

平成22年 6月18日現在

研究種目：基盤研究 (A)
 研究期間：2006～2009
 課題番号：18200053
 研究課題名 (和文) 世界文化遺産サンギラン遺跡出土古人類化石の
 評価にかかる年代学的検証
 研究課題名 (英文) Chronological reappraisal for the evolutionary interpretation
 on the fossil hominid remains from the world cultural
 heritage site of Sangiran
 研究代表者
 松浦 秀治 (MATSU' URA SHUJI)
 お茶の水女子大学・大学院人間文化創成科学研究科・教授
 研究者番号：90141986

研究成果の概要 (和文)： インドネシア、ジャワ島のサンギラン遺跡 (世界文化遺産) の古人類化石に関する地質年代学的研究を実施した結果、当遺跡の人類化石で最も新しい資料は約 78 万年前であると推定された。近年では、サンギラン遺跡の人類化石は、新しいもので約 100 万年前、最古のものは 150 万年前を超えるという主張が一般的であったが、本研究により、この年代観を見直すとともに、人類進化史における当遺跡の古人類の位置づけを再考する必要性が示唆された。

研究成果の概要 (英文)： Geochronological research was carried out on the fossil hominid remains from the world cultural heritage site of Sangiran on the island of Java, Indonesia, suggesting a date of about 0.78 Ma (million years ago) for the uppermost level of the hominid-bearing sediments of the site. In these days, it has become a common concept that the Sangiran hominid remains span the time from about 1.0 Ma to over 1.5 Ma. However, the present research strongly suggests that the above "common concept" lacks corroboration and full credibility; and calls for revisions of the evolutionary interpretation on the Sangiran hominid remains.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2006年度	8,700,000	2,610,000	11,310,000
2007年度	4,800,000	1,440,000	6,240,000
2008年度	4,500,000	1,350,000	5,850,000
2009年度	4,300,000	1,290,000	5,590,000
年度			
総計	22,300,000	6,690,000	28,990,000

研究分野：文化財科学・自然人類学

科研費の分科・細目：文化財科学・文化財科学

キーワード：年代測定、文化財科学、人類学、地質学、進化、国際研究者交流、インドネシア

1. 研究開始当初の背景

インドネシアのジャワ島からは、サンギラ

ン (Sangiran) 遺跡を中心に、Java Man (ジャワ原人) とよばれる、ホモ・エレクトスあ

るいはそれに類する古人類化石資料が豊富に出土し、それらは、人類最初の出アフリカ (Out of Africa) による分布拡大の時期と様相を推察する上で、また、アシュール型石器を伴わない東方アジアの前期～中期更新世の文化の由来を解釈する上で鍵を握るものとして注目されてきた。

ジャワ島出土人類化石の一部は、かつてアフリカのオルドヴァイ (Olduvai) の 150 万年前～190 万年前の初期ホモ属と類似するとされたが、1970 年代後半～1990 年代初頭の演者らによる研究を含む共同調査から、ジャワ島の古人類は遡っても 110 万年前ほどである蓋然性が高いとされた。

しかし、1990 年代中頃から、米国を中心としたグループによって、不十分なアルゴン-アルゴン年代測定データ (試料は二次堆積物の影響を受けた火山灰層から採取された軽石) に基づきながらも、全体的に 40 万年程度古い年代観が主張され、近年では、特にサンギラン遺跡の人類化石は、新しいもので約 100 万年前、最古のものは 150 万年前を超えるという認識が一般的になりつつあった。

他方で、フランスを中心としたグループが若い年代値を報告するなど、混沌とした様相も呈し、このことがジャワ島の古人類に対する様々な解釈や混乱を助長する一因ともなってきた。

このような状況を打破するためには、従来のデータを再検討するとともに、新たなデータを収集して、年代的枠組の再構築を図ることが不可欠であり、本研究を申請した。

2. 研究の目的

ジャワ島からは、1890 年代の E. Dubois による発掘調査を端緒として、以来 100 年以上にわたって、原人あるいはそれに類する人骨が数多く出土しているが、特に、中部ジャワのサンギラン地域はその中心的な産出地であり、1936 年以来、破片的な資料を含めると 100 点以上の人類化石が採集され、今日ではジャワ島の古人類標本の約 8 割を占めるに至っている。こうしたことから、1996 年には、サンギラン遺跡の重要性、当地域が人類の進化を解明する上での “key site” であることが認められ、世界文化遺産に登録された。

しかしながら、当地域の人類化石のほとんどが発掘調査によるものではなく、現地の住民が偶然に採集したものであることから、正確な出土層準や発見位置が不明な資料が多いという問題が付随している。また、当地域の地層の堆積年代測定が難しいこととも相まって、先述 (「研究開始当初の背景」参照) のような年代観の混乱が現出している。

本研究の目的は、サンギラン遺跡および関連の高いジャワ島の他の古人類遺跡に関する

地質年代学的研究を実施し、「世界文化遺産 サンギラン遺跡」の新しい編年モデルの構築を進め、当遺跡の人類化石の評価にかかる年代学的検証を行うものである。

3. 研究の方法

現地での地質層序学的調査と試料採取を基に、堆積物の放射年代測定と古地磁気層序対比を行う。また、動物相の変遷と絡めた地質学的検討を進めるとともに、主なサンギラン人骨の年代学的位置づけを行う。具体的には、以下の通りである。

(1) サンギラン遺跡および関連の高いジャワ島の他の古人類遺跡において、年代分析用の堆積物試料を収集する。その際、従来の年代測定学的成果との実質的比較検討が可能となるよう、収集する試料の層序的位置について十分な確認をする。

(2) 凝灰岩等のテフラ試料について、鉍物分離および化学成分分析を行うとともに、アルゴン-アルゴン (Ar-40/Ar-39) 法、フィッション・トラック法を用いた年代学的分析を実施する。

(3) 一連の堆積物試料について、磁気層序学的分析・対比を高精度で実施する。

(4) サンギラン遺跡を中心としたジャワ島の古人類遺跡の層序学的対比を進める

(5) 骨化石の主要構成成分および少量・微量成分元素の多元素分析を実施し、人類化石と動物化石 (動物化石は出土層位が確認されている発掘資料を用いる) の分析データの比較から、正確な出土層準や発見位置が不明な人類化石について、その本来の産出層位を考察する。

4. 研究成果

(1) サンギラン遺跡、およびトリニール、ブルニン等の関連する古人類遺跡において現地調査を実施し、数多くの地質柱状図を作成した。それらに基づいた層序学的検討を行いつつ、地磁気分析用および年代測定用の堆積物試料を採取した。特にサンギラン地域では、古地磁気層序の松山/ブリュンヌ境界相当と思われる層準を中心に、その上下から可能な限り連続的な堆積物試料を採取した。

(2) 凝灰岩等のテフラ試料について、鉍物分離および鉍物分析等を行い、放射年代測定 (フィッション・トラック法、アルゴン-アルゴン法) 用試料としての適正および層序的

鍵層としての有用性の検討を行った。その結果、未発見の重要試料が確認されるとともに、サンギラン地域では火山性二次堆積物の影響の大きいテフラ試料がほとんどであり、従来の年代測定報告値の信頼性の検討をさらに慎重に行う必要のあることが示唆された。

(3) いくつかの試料について、フィッシュン・トラック法およびアルゴン-アルゴン法による年代測定を実施した。その結果、サンギラン地域の Notopuro 層 (Pohजार 層) は中期更新世に属することが確認された。

(4) サンギラン地域の Kabuh 層 (Bapang 層) 上部の堆積物から詳細な地磁気磁場変動を復元した。これより上位は同地域の地層の最上位まですべて正帯磁を示し、下位は Kabuh 層の下部まで逆帯磁を示すこと、また、地場変動の方向と強度の変化が松山/ブリュンヌ地磁気逆転の特徴とよく一致することから、この逆から正への古地磁気極性境界が松山/ブリュンヌ境界に相当することが高い確度で示された。この結論は、Kabuh 層より上の層のフィッシュン・トラック年代値やアルゴン-アルゴン年代値とも整合的である。当地域における松山/ブリュンヌ境界の特定は、サンギラン遺跡の最上位の人類化石産出層に約 78 万年前という極めて重要な鍵値を与えるものである。

(5) サンギラン地域の Pucangan 層 (Sangiran 層) の最上部の堆積物の珪藻遺骸群集分析および硫黄分析を行った結果、少なくとも 2 回の海進イベントが示唆された。この海進層がサンギラン遺跡における最下位の人類化石産出層に極めて近い可能性が指摘されることから、今後、同様の分析を進めることにより、人類がこの地域に出現した時期とその環境を解明する手がかりが得られることが期待される。

(6) いくつかのジャワ原人化石について、骨を構成する主要成分および少量・微量成分の多元素分析を行い、人類化石の本来の出土層準に関する考察を進めた。その結果、ジャワ原人 VI 号頭骨 (Sangiran 10) については、従来から報告されていた出土層準 (Kabuh 層の中部) が追認されるとともに、本人類化石が Kedung Brubus 動物群を伴うであろうことが示唆された。

(7) ジャワ原人 VIII 号頭骨 (Sangiran 17) について、本頭骨の副鼻腔内残存物中の斜方輝石や角閃石などの屈折率測定を行った。その結果、骨の化学成分分析だけからでは必ずしも明瞭でなかった本頭骨の出土層準が、あらためて確認された。Sangiran 17 の層序的

位置は Sangiran 10 に比べてやや下位であるが、Sangiran 10 と同様に Kedung Brubus 動物群を伴うであろうことが示唆された。

(8) 人類最初の出アフリカ (Out of Africa) による分布拡大の時期と様相に関する議論は断続的に繰り返されてきた。近年では、インドネシア・ジャワ島の初期人類、また、中国の元謀 (Yuanmou) 出土人切齒や泥河湾馬圈溝 (Majuangou) 出土石器が、それぞれオールドヴァイ亜期 (195 万年前~177 万年前) 近くに遡るという主張と相まって、「150 万年前以前のカラブリアン初期における東方アジアへの人類拡散」が共通認識になりつつある。さらに最近では、アジアの南北でそれぞれ別のルート・ルーツ・年代にホモ・エレクトスが拡散したという新たな仮説も展開されてきた。中国の人類化石の年代に関しては、数値年代がほとんど無いことから、しばしば再検討の余地有りと言われるが、本研究から、数値年代があるからといって、ジャワ島の人類化石の年代が定まっているわけではないことが明示された。

(9) ジャワ原人化石を最も豊富に産するサンギラン地域における松山/ブリュンヌ境界相当層が、本研究によって特定されたことから、当地域の最古の人類化石は 150 万年前を越すという、1990 年代中頃以降の米国を中心としたグループによるアルゴン-アルゴン編年 ($^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ 年代値) は矛盾することが明らかになってきた。「カラブリアン初期における東方アジアへの人類拡散」は、近年の人類進化史観におけるひとつの「general model」になっていたが、その基盤は脆弱と言わざるを得ず、再考を要するものであることが示唆された。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計 1 件)

- ① 松浦秀治、「人類最初の出アフリカ (Out of Africa) と東方アジアへの拡散問題」、第四紀研究、査読有、Vol. 49、2010 (掲載決定)

[学会発表] (計 2 2 件)

- ① 松浦秀治、兵頭政幸、熊井久雄、「ジャワ島の初期人類の年代観に関する研究史と課題」、第 63 回日本人類学会大会、2009 年 10 月 4 日、東京都
- ② 熊井久雄、竹下欣宏、松浦秀治、兵頭政幸、近藤 恵、檀原 徹、F. AZIZ、I. KURNIAWAN、SUDIJONO、「ジャワ島

- サンギランの人類化石産出層の層序」、
第 63 回日本人類学会大会、
2009 年 10 月 4 日、東京都
- ③ 近藤 恵、壇原 徹、松浦秀治、熊井久雄、
竹下欣宏、兵頭政幸、F. AZIZ、
I. KURNIAWAN、SUDIJONO、「ジャワ島の
古人類遺跡に関する数値年代の問題点」、
第 63 回日本人類学会大会、
2009 年 10 月 4 日、東京都
- ④ 兵頭政幸、上嶋優子、松浦秀治、近藤 恵、
竹下欣宏、壇原 徹、F. AZIZ、I. KURNIAWAN、
SUDIJONO、熊井久雄、「サンギラン地域に
おけるマツヤマーブリュンヌ地磁気逆転
高精度解析とその意義」、
第 63 回日本人類学会大会、
2009 年 10 月 4 日、東京都
- ⑤ 山田真央、兵頭政幸、北場育子、
佐藤裕司、松浦秀治、近藤 恵、竹下欣宏、
F. AZIZ、SUDIJONO、熊井久雄、「インド
ネシア・サンギランにおけるジャワ原人
化石産出層の珪藻・硫黄分析」、
日本第四紀学会 2009 年大会、
2009 年 8 月 29 日、大津市
- ⑥ 兵頭政幸、上嶋優子、松浦秀治、近藤 恵、
竹下欣宏、壇原 徹、F. AZIZ、SUDIJONO、
熊井久雄、「Application of a new
geomagnetochronology using polarity
transition features to hominid-bearing
beds in Sangiran, Java, Indonesia」、
日本地球惑星科学連合 2009 年大会、
2009 年 5 月 21 日、千葉市
- ⑦ 近藤 恵、松浦秀治、T. JACOB、「多元素
分析によるピテカントロプス VI 号
(Sangiran 10) 頭骨の由来層準の追認」、
第 62 回日本人類学会大会、
2008 年 11 月 2 日、名古屋市
- ⑧ HYODO, M., Y. KAMISHIMA, S. MATSU'URA,
M. KONDO, Y. TAKESHITA, T. DANHARA,
F. AZIZ, SUDIJONO and H. KUMAI,
"Matuyama-Brunhes magnetic polarity
boundary constraining the younger
limit for the uppermost Sangiran
hominid fossil",
International Symposium on Quaternary
Environmental Changes and Humans in
Asia and the Western Pacific,
21 November 2007, Tsukuba City
- ⑨ MATSU'URA, S., M. HYODO, H. KUMAI,
"Geochronological problems on the
early hominids of Java; State of the
art", International Symposium on
Quaternary Environmental Changes and
Humans in Asia and the Western Pacific,
21 November 2007, Tsukuba City
- ⑩ 松浦秀治、壇原 徹、近藤 恵、竹下欣宏、
兵頭政幸、F. AZIZ、SUDIJONO、熊井久雄
「ピテカントロプス VIII 号 (Sangiran

17) 頭骨の由来層準の検証」、
第 61 回日本人類学会大会、
2007 年 10 月 7 日、新潟市

- ⑪ KONDO, M., S. MATSU'URA and T. JACOB,
"Stratigraphic allocation of Sangiran
10 by the multielement analytical
approach", International Seminar on
Southeast Asian Paleoanthropology,
23-25 July 2007, Yogyakarta

[図書] (計 1 件)

- ① 松浦秀治、パリノ・サーヴェイ株式会社、
「徳永重元博士献呈論集」、2007、
pp. 443-463

6. 研究組織

(1) 研究代表者

松浦 秀治 (MATSU'URA SHUJI)
お茶の水女子大学・大学院人間文化
創成科学研究科・教授
研究者番号：90141986

(2) 研究分担者

熊井 久雄 (KUMAI HISAO)
大阪市立大学・理学研究科・名誉教授
研究者番号：40020680
(H18・19 年度
→ H20・21 年度：連携研究者)

兵頭 政幸 (HYODO MASAYUKI)
神戸大学・内海域環境教育研究センター・
教授

研究者番号：60183919

近藤 恵 (KONDO MEGUMI)
お茶の水女子大学・大学院人間文化
創成科学研究科・助教
研究者番号：40302997

(3) 連携研究者

熊井 久雄 (KUMAI HISAO)
大阪市立大学・理学研究科・名誉教授
研究者番号：40020680
(H20・21 年度)

(4) 研究協力者

FACHROEL AZIZ
インドネシア地質調査センター
・上級研究員
壇原 徹 (DANHARA TOHRU)
(株) 京都フィッション・トラック
・代表取締役
竹下 欣宏 (TAKESHITA YOSHIHIRO)
長野市立博物館分館・戸隠地質化石博物館
・専門員